

УДК 621.327

М. Гнатович, Я. Осадца

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ СВІТЛОВОГО ПОЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СВІТЛОДІОДІВ

Використання світлодіодів (СД) у світлокультурі рослин є перспективним завдяки їх високій світловій віддачі, можливості регулювати спектр випромінювання та змінювати геометричні параметри опромінювальних установок. Відсутність інфрачервоного випромінювання дає змогу максимально наблизити опромінювачі до поверхні рослин. Великою перевагою СД світильників є економія електроенергії, в порівнянні з іншими джерелами світла, що для теплиць є дуже важливим фактором. Тому актуальним є розробка та розрахунок світлотехнічних параметрів світлових приладів на основі СД для світлокультури рослин.

Метою даної роботи була розробка СД опромінювача для міні-теплиць, які використовуються для навчально-методичних та наукових робіт з дослідження процесів фотосинтезу.

За основу міні-теплиці було взято теплицю «Флора». В якості опромінювача вибрали матрицю з СД білого кольору свічення типу EDEW з кутом розсіювання 62° та світловим потоком 120 лм, що розміщені у 5 рядів. Кольорова температура становить 6000К, що особливо підходить для хорошого росту рослин. Висота підвісу $h=0,3$ м. Модель опромінювальної установки приведена на рис. 1.

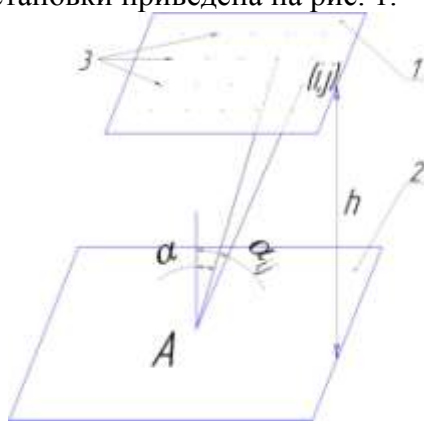


Рис. 1. Модель опромінювальної установки
1 – СД матриця; 2 – освітлювальна поверхня; 3 – світлодіоди.

СД розміщено таким чином, що їх оптична вісь є перпендикулярною до освітлювальної поверхні. Освітленість точки А від одного СД визначається за формулою.

$$E_A = \frac{I_{\alpha} \cos^3 \alpha}{h_p^2},$$

де E_A - освітленість в т. А; I_{α} - сила світла; α - кут між нормаллю проведеною до площини і світловим променем, що йде від одного СД в т. А; h_p - розрахункова висота.

Формула для визначення освітленості в точці А від N СД:

$$E_A = \sum_{i,j=1}^N \frac{I_{\alpha ij} \cos^3 \alpha_{ij}}{h_p^2},$$

В роботі проведено розрахунок освітлення дослідної ділянки, розмірами $0,31\text{ м} \times 0,31\text{ м}$, та здійснено оптимізацію розташування СД в матричному опромінювачі. При цьому була отримана середня освітленість поверхні 3200 лк.